

# Misure ed Errori

# Errori nelle misure

Ogni misura, per quanto accurata e precisa, è affetta da errore. Errore non è sinonimo di “sbaglio”, ma sta ad indicare proprio che ogni strumento di misura, per diverse cause, ha dei “limiti” nel misurare. Basta pensare, ad esempio, alla sensibilità. E’ quindi impossibile ottenere il valore “reale” della misura di una qualsiasi grandezza fisica.

# Errori sistematici

Un errore si dice sistematico se è causato da uno strumento di misura difettoso. Un cronometro tarato male, per esempio per difetto, avrà sempre la tendenza a stimare misure di tempo eccedenti rispetto alla realtà. Un righello deformato dal caldo non può offrire ovviamente una misura corretta.

# Errori accidentali

Un errore si dice accidentale se viene commesso per semplice casualità. È un errore accidentale la lettura non in asse di uno strumento a scala, come ad esempio un termometro analogico. È un errore accidentale il ritardo nello starter di un cronometro, azionato a mano, dovuto al tempo di reazione di chi esegue la misura.

# Teoria degli errori

Le misure ottenute con strumenti di misura, come detto, sono inevitabilmente affette da errori. Esistono però dei metodi, descritti dalla teoria degli errori, che servono a limitare al minimo l'incidenza degli errori stessi sulle misure. Parleremo di Valor Medio, Errore Assoluto, Intervallo di Incertezza, Errore Relativo ed Errore Percentuale.

# Valore Medio

Supponiamo di aver eseguito  $n$  misure di una stessa grandezza con uno strumento di misura. L'insieme delle misure è il seguente:

$$\{x_1, x_2, \dots, x_n\} .$$

Definiamo Valore Medio  $G$  il rapporto

$$G = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

# Errore Assoluto

In un insieme di misure  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  c'è sempre una misura più grande,  $x_{\max}$ , ed una più piccola,  $x_{\min}$ . Si definisce Errore Assoluto  $e_a$  (o Semidispersione Media) il rapporto

$$e_a = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}$$

# Intervallo di Incertezza

Come abbiamo detto, non è possibile ottenere una misura esatta. Risulta allora utile ottenere un intervallo minimo in cui siamo sicuri che ricade la misura esatta. Questo intervallo, detto Intervallo di Incertezza, è il seguente:

$$x = G \pm e_a$$

Dove  $x$  indica la misura esatta,  $G$  il valore medio e  $e_a$  l'errore assoluto.

# Intervallo di Incertezza

Scrivere una misura nel modo seguente:

$$m = (12.51 \pm 0.02) \text{ kg}$$

significa che il valore della massa  $m$  che si sta cercando è tale che

$$12.49 \text{ kg} \leq m \leq 12.53 \text{ kg}$$

ossia che la massa  $m$  ha un valore compreso tra i 12.49 kg e i 12.53 kg.